



## Optimización mediante la metodología de superficie de respuesta de la extracción de antocianinas del maíz azul en tanque agitado

Cerón-Montes G. I. <sup>1\*</sup>, San Martín-Martínez E. <sup>1</sup>, Orozco-Álvarez C. <sup>2</sup>

<sup>1</sup>Centro de Investigación en Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada del Instituto Politécnico Nacional,  
Legaría 694, Colonia Irrigación, C.P. 11500, México, D. F.

<sup>2</sup>Unidad Profesional Interdisciplinaria de Biotecnología del IPN,  
Av. Acueducto s/n, Barrio Laguna Ticomán, C.P. 07340, México D.F.

### RESUMEN

En este trabajo fue estudiada la extracción de antocianinas en tanque agitado, se empleo como sustrato el pericarpio y capa de aleurona del maíz azul. Se empleo un diseño central compuesto con cuatro factores. Las variables independientes empleadas y sus intervalos fueron: velocidad de agitación, 600-1200rpm; temperatura, 5-65°C; tamaño de partícula, 20-100Mesh; proporción líquido-sólido, 8-24. Las variables de respuesta fueron el tiempo de extracción, concentración de antocianinas y sólidos disueltos.

### INTRODUCCIÓN

En este trabajo se empleo a el grano de maíz azul como fuente de antocianinas, estas se encuentran en su pericarpio y capa aleurona, su contenido es de alrededor de 510 a 623 mg de antocianina por kg de maíz de ellas solo dos representan entre el 80 a 90% de las antocianinas totales. En el caso del maíz azul la principal antocianidina es la cianidina y en menor proporción de la malvidina y pelargonidina, esta última abunda en el maíz color rojo [1].

El rendimiento de la extracción de componentes bioactivos a partir de materiales vegetales está influenciado principalmente por el proceso de extracción con solventes acuosos y/o orgánicos [2].

### METODOLOGÍA

Preparación de muestras: Se prepararon lotes de 10 kg de maíz azul, los cuales fueron remojados por un tiempo de 12 minutos, posteriormente se dreno el agua durante 3 minutos, el maíz así tratado fue sometido a la operación de decortinado por un tiempo de 4 minutos. El material obtenido se secado a una temperatura de 35°C durante 24h, posteriormente se efectuó una separación por densidad y la fracción ligera fue tamizada obteniendo 5 fracciones (20, 40, 60, 80 y 100 mes). Los factores de diseño del tanque agitado fueron los recomendados para la suspensión de sólidos [3,4]. Como disolvente se empleo una solución de agua- alcohol-ácido acético en la proporción volumétrica 10:9:1 respectivamente.

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados mostraron que con el aumento de la temperatura se disminuye del tiempo de extracción (4min/10°C), sin embargo esto promovió la liberación de carbohidratos (418ppm/10°C). Con la disminución del tamaño de partícula aumentó el área superficial, esto permitió que el tiempo fuera más corto (40 mesh - 23min; 80 mesh - 15 min), aunque también se benefició la liberación de carbohidratos (2300 ppm

de 40 a 80 mesh), esto se aprecia en los resultados mostrados en la tabla 2.

**Tabla 1.-** Condiciones de extracción en tanque agitado

| Corrida | Temperatura (°C) | Partícula (mesh) | Agitación (rpm) | Proporción L/S |
|---------|------------------|------------------|-----------------|----------------|
| 01      | 20               | 40               | 600             | 12             |
| 02      | 50               | 40               | 600             | 12             |
| 04      | 50               | 80               | 600             | 12             |
| 20      | 35               | 100              | 800             | 16             |

**Tabla 2.-** Resultados de extracción sólido líquido

| Corrida                     | 01    | 02    | 04    | 20    |
|-----------------------------|-------|-------|-------|-------|
| Peso seco (%)               | 0,552 | 0,659 | 0,884 | 0,591 |
| Tiempo de extracción (min.) | 33    | 24    | 15    | 15    |
| Extracción (ppm)            | 252   | 271   | 496   | 335   |
| Concentración Final (ppm)   | Cte.  | 257   | 431   | Cte.  |
| Sedimentación (min.)        | 41.5  | 49    | 58.1  | 52    |

### BIBLIOGRAFÍA

- [1] Cortez et al. 2006. Stability of anthocyanins next term of blue maize (previous term Zea next term mays L.) after nixtamalization of separated pericarp-germ tip cap and endosperm fractions. Journal of Cereal Science. 43:57-62.
- [2] Oyvind M. and Kenneth R. 2006. Flavonoids: Chemistry, Biochemistry and Applications. Editor Taylor and Francis. Pages 471-617.
- [3] Gertenbach, D. D. (2001). Solid-liquid extraction technologies for manufacturing nutraceuticals from botanicals. In J. Shi, G. Mazza, & M. Le Maguer (Eds.), Functional foods: biochemical and processing aspects (pp. 331-366). Boca Raton, FL: CRC Press Inc.
- [4] Loncin, M., & Merson, R. L. (1979). Food engineering. Principles and selected applications p. 494. New York, NY: Academic Press Inc.